

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 20670

(13) С1

(46) 2016.12.30

(51) МПК

A 01M 7/00 (2006.01)

(54)

ОПРЫСКИВАТЕЛЬ ПРИЦЕПНОЙ ШТАНГОВЫЙ

(21) Номер заявки: а 20130327

(22) 2013.03.15

(43) 2014.10.30

(71) Заявитель: Учреждение образования "Белорусский государственный аграрный технический университет" (ВУ)

(72) Авторы: Крук Игорь Степанович; Агейчик Валерий Александрович; Корженевич Павел Сергеевич (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение образования "Белорусский государственный аграрный технический университет" (ВУ)

(56) WO 98/30088 A1.

UA 71646 C2, 2004.

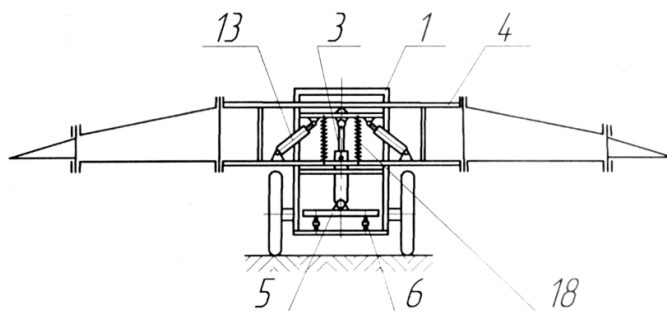
SU 1001905, 1983.

DE 2656279 B1, 1978.

EP 0103522 A1, 1984.

(57)

Опрыскиватель прицепной штанговой, содержащий шасси с порталом, снабженным вертикальными направляющими, многосекционную штангу с форсунками и гибкими рукавами, гидроцилиндр для регулировки положения штанги относительно портала по высоте, отличающийся тем, что содержит прямоугольную рамку, установленную с зазорами от 2 до 3 мм и с возможностью перемещения в вертикальных направляющих, выполненных П-образными; горизонтальную пластину, расположенную внутри портала с зазорами относительно его вертикальных направляющих на двух установленных на портале нажимных штангах, каждая из которых содержит вертикальную трубу с нижней опорной чашкой, вертикальную трубу с верхней нажимной чашкой, упругий элемент с центральным отверстием, установленный между упомянутыми чашками, стержень с резьбой на верхней части, установленный в отверстия упругого элемента и вертикальных труб, нажимную гайку, навинченную на стержень и упирающуюся в верхний торец вертикальной трубы с верхней нажимной чашкой; два наклонных амортизатора, соединенных с прямоугольной рамкой и многосекционной штангой; две закрепленные горизонтально с противоположных сторон портала упорные балки, связанные с многосекционной штангой



Фиг. 1

ВУ 20670 С1 2016.12.30

через горизонтальные амортизаторы и резиновые упоры соответственно, при этом верхний конец гидроцилиндра соединен с прямоугольной рамкой, его нижний конец закреплен на горизонтальной пластине, а в зазорах между вертикальными направляющими и прямоугольной рамкой размещена пластичная смазка.

Изобретение относится к сельскохозяйственному машиностроению, в частности к штанговым опрыскивателям, предназначенным для внесения пестицидов и жидких минеральных удобрений.

Известна штанга опрыскивателя, содержащая установленную на раме опрыскивателя несущую раму, с которой посредством двойных шарниров и растяжек соединены секции штанги, на секциях штанги установлены амортизаторы, связанные с несущей рамой через шарниры. При этом каждая секция штанги выполнена из нескольких частей, крайняя из которых соединена с остальными через шарнир, ось которого располагается в горизонтальной плоскости перпендикулярно оси штанги, а в месте сочленения крайних частей секций с остальными частями установлены упругие элементы и охватывающие их фиксаторы для ограничения угла поворота крайних секций в вертикальной плоскости, размещенные относительно упругих элементов с возможностью образования зазора [1].

Недостатком конструкции является то, что соединенные между собой секции штанги имеют общий центр тяжести, смещенный перпендикулярно от продольной оси опрыскивателя в плоскости секций, что приводит к повышенным динамическим нагрузкам на элементы штанги, в особенности на шарниры крепления штанги к несущей раме, во время движения опрыскивателя по неровностям, возникновению вертикальных колебаний повышенной амплитуды, приводящих к существенному увеличению неравномерности распределения рабочего раствора.

Известна штанга опрыскивателя, состоящая из распределительной штанги, рамки, несущей балки, на которой в одной точке подвешена распределительная штанга, двух блоков пружин, связывающих распределительную штангу с несущей балкой и рамку с шасси опрыскивателя. Рамка через горизонтальную ось связана с рамой опрыскивателя. Таким образом, система крепления к раме опрыскивателя штанги представляет собой двойной маятниковый механизм, уравнивающийся за счет двух блоков пружин и одной пары амортизаторов [2].

Недостатком данной конструкции является передача динамических нагрузок, возникающих при движении опрыскивателя через шасси опрыскивателя непосредственно на связанную посредством блока пружин рамку. При этом возникающие колебания рамки, а соответственно, и штанги гасятся очень медленно из-за отсутствия гасящих колебаний приспособлений. Более того, при наличии постоянных неровностей блок пружин, связывающих рамку и шасси опрыскивателя, выступает не в качестве сглаживающего динамические нагрузки устройства, а в качестве усилителя вертикальных колебаний за счет своих пружинящих свойств и инерции рамки и связанной с ней штанги. Вертикальные колебания, возникающие при этом, так как отсутствует система гашения горизонтальных колебаний распределительной штанги, приводят к возникновению повышенной неравномерности внесения рабочего раствора и повышенным динамическим нагрузкам на элемент конструкции опрыскивателя, что снижает его надежность.

Задача, которую решает изобретение, заключается в повышении равномерности распределения рабочего раствора по обрабатываемой поверхности поля за счет уменьшения вертикальных и горизонтальных колебаний штанги от динамических нагрузок.

Поставленная задача решается тем, что опрыскиватель прицепной штанговый, содержащий шасси с порталом, снабженным вертикальными направляющими, многосекционную штангу с форсунками и гибкими рукавами, гидроцилиндр для регулировки

ВУ 20670 С1 2016.12.30

положения штанги относительно портала по высоте, согласно изобретению, содержит прямоугольную рамку, установленную с зазорами от 2 до 3 мм и с возможностью перемещения в вертикальных направляющих, выполненных П-образными; горизонтальную пластину, расположенную внутри портала с зазорами относительно его вертикальных направляющих на двух установленных на портале нажимных штангах, каждая из которых содержит вертикальную трубу с нижней опорной чашкой, вертикальную трубу с верхней нажимной чашкой, упругий элемент с центральным отверстием, установленный между упомянутыми чашками, стержень с резьбой на верхней части, установленный в отверстия упругого элемента и вертикальных труб, нажимную гайку, навинченную на стержень и упирающуюся в верхний торец вертикальной трубы с верхней нажимной чашкой; два наклонных амортизатора, соединенных с прямоугольной рамкой и многосекционной штангой; две закрепленные горизонтальные с противоположных сторон портала упорные балки, связанные с многосекционной штангой через горизонтальные амортизаторы и резиновые упоры соответственно, при этом верхний конец гидроцилиндра соединен с прямоугольной рамкой, его нижний конец закреплен на горизонтальной пластине, а в зазорах между вертикальными направляющими и прямоугольной рамкой размещена пластичная смазка.

На фиг. 1 изображен общий вид опрыскивателя; на фиг. 2 - портал с подвижной рамкой; на фиг. 3 - разрез А-А на фиг. 2; на фиг. 4 - общий вид портала с присоединенной к нему штангой в аксонометрии; на фиг. 5 - продольный разрез по оси симметрии нажимной штанги с упругим элементом.

Смонтированная на шасси опрыскивателя штанга состоит из закрепленного на раме шасси несущего портала 1, внутри портала с зазорами 2-3 мм относительно его вертикальных с направленными в сторону вертикальной оси симметрии портала разрывами П-образных, изготовленных из швеллера с параллельными гранями полок (ГОСТ 8240-89) направляющих (фиг. 3), с возможностью перемещения относительно портала 1 установлена рамка 2 в виде прямоугольника с вертикальными боковыми сторонами, к которой присоединен верхний конец вертикального гидроцилиндра 3 регулировки положения многосекционной штанги 4 с форсунками и гибкими рукавами относительно портала 1 по высоте. Нижний конец гидроцилиндра 3 закреплен на расположенной внутри портала 1 с зазорами относительно его вертикальных направляющих горизонтальной пластине 5, нижняя поверхность которой связана с нижней внутренней горизонтальной поверхностью портала 1 с помощью присоединенных двух расположенных своими осями симметрии симметрично вертикальной продольной плоскости симметрии опрыскивателя в перпендикулярной этой плоскости вертикальной плоскости симметрии портала 1 вертикально расположенных нажимных штанг с упругим элементом 6. Конструкция каждой нажимной штанги состоит из присоединенной к нижней внутренней горизонтальной поверхности портала 1 полой вертикальной трубы 7 с жестко присоединенной к ней вогнутостью вверх нижней опорной чашки 8 с совпадающим с полостью трубы 7 центральным отверстием с центром по оси симметрии трубы. Симметрично горизонтальной плоскости под нижней опорной чашкой 8 расположена вогнутостью вниз верхняя нажимная чашка 9 с центральным отверстием с центром по оси симметрии трубы, совпадающим с полостью жестко присоединенной к ней направленной вверх вертикально трубой 10. Между чашками 8 и 9 установлен упругий элемент 6 в виде резинового амортизатора бочкообразной формы с выполненным по его оси симметрии осевым отверстием. В трубу 7 нижней опорной чашки 8, амортизатор 6 и трубу 10 верхней нажимной чашки 9 вставлена закрепленная на нижней поверхности горизонтальной пластины 5 нажимная штанга в виде стержня 11 с резьбой на верхней части, причем в трубы 7 и 10 стержень 11 вставлен с зазором, а сопряжение амортизатора 6 с расположенной в нем нажимной штангой в виде стержня 11 выполнено по переходной посадке. На верхний конец стержня 11 навинчена нажимная гайка 12, которая своим торцом упирается в верхний торец трубы 10 верхней нажимной чашки

ВУ 20670 С1 2016.12.30

9. Перед началом работы опрыскивателя вращением гаек 12 выбирается зазор между ними и верхним торцом трубы 10. В зазорах между направляющими портала 1 и рамкой 2 находится пластичная смазка, например солидол, а отношение ширины опорной поверхности между порталом и рамкой a к высоте рамки b , к ее ширине c и расположенной перпендикулярно направлению движения шасси длине штанги 1 находится в пределах:

$$a:b:c:l = 1:(6\dots7):(7,5\dots8):(1500\dots2000).$$

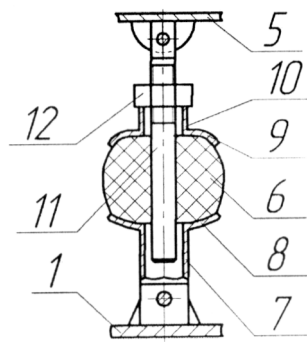
Штанга 4 присоединена к рамке 2 с помощью двух расположенных симметрично продольной плоскости симметрии опрыскивателя наклонных амортизаторов 13. В горизонтальной плоскости штанга 4 присоединена к рамке 2 с помощью закрепленных на ней по разные стороны портала 1 упорных балок 14 и 15. К противоположной штанге 4 относительно портала балки 14 присоединены закрепленные на штанге 4 два расположенные симметрично вертикально продольной плоскости симметрии опрыскивателя горизонтальные амортизаторы 16, а в расположенную с ней на одной стороне портала 1 балку 15 штанга упирается с помощью резиновых упоров 17.

Опрыскиватель работает следующим образом.

При движении опрыскивателя по полю возникают динамические нагрузки на конструкцию опрыскивателя от неровностей рельефа поля. Рамка 2 имеет возможность двигаться только в плоскости несущего портала 1 в направляющих. Подвеска распределительной штанги 4 на рамке 2 выполнена так, что позволяет раскачиваться распределительной штанге 4 только в плоскости рамки 2. Регулировка высоты подъема распределительной штанги 4 выполняется при помощи гидроцилиндра 3, который расположен на упорной пластине 5 и связан с рамкой 2 и нижней частью портала 1. Воздействие динамической нагрузки приводит к возникновению раскачивания распределительной штанги 4 и вертикальным колебаниям рамки 2 и распределительной штанги 4. Амортизаторы 13, соединенные одним концом с распределительной штангой 4, а другим с рамкой 2 во время раскачивания распределительной штанги 4, способствуют резкому снижению амплитуды колебаний и времени полного затухания раскачивания. Распределительная штанга 4, рамка 2 и гидроцилиндр 3 опираются всем весом на опорную пластину 5. Резиновые амортизаторы 6, установленные между опорной пластиной 5 и порталом 1, гасят $2/3$ динамической нагрузки, передающейся от рамы опрыскивателя и портала 1 на опорную пластину 5, предотвращая возникновение вертикальных колебаний рамки 2 и распределительной штанги 4 и снимая динамическую нагрузку на элементы конструкции штанги опрыскивателя за счет демпфирующих свойств резиновых амортизаторов 6 при их деформации. При наличии горизонтальных колебаний распределительной штанги 4, возникающих от воздействия возмущающей силы, упругости конструкции и наличия зазоров, распределительная штанга 4 упирается в резиновые упоры 17 и горизонтальные амортизаторы 16, что позволяет быстро погасить горизонтальные колебания и снять динамические нагрузки с конструкции штанги опрыскивателя.

Источники информации:

1. Патент РФ 2017419, МПК А 01М 7/00, 1994.
2. Патент WO 98/30088, МПК А 01М 7/00, 1998.



Фиг. 5